siam
software i automatismes
morvedre

SiAM Conversor · Versión 2.0

CONVERSOR EXTERNO RS232-RS485 AUTO-VELOCIDAD AUTO-RTS

Manual del usuario

CARACTERÍSTICAS

- Conversor RS232/RS485 externo con **detección automática de la transmisión** (Auto-RTS) y **detección automática de la velocidad** (Auto-Velocidad) basado en microcontrolador.
- Funcionamiento a 7 velocidades distintas (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 y 115200 bps) y con tamaños de byte de 9, 10, 11 y 12 bits.
- Tres modos de funcionamiento seleccionables: transmisión y recepción automática, sólo transmisión, sólo recepción.
- Opción de **eco seleccionable** por interruptor.
- Válido para su uso como Cable PC/PPI para **conexión con autómatas Siemens S7-200**.
- Resistencias de final de bus para evitar reflexiones, pull-up y pull-down para estabilización del bus 485.
- Permite hasta 64 estaciones en el bus RS-485 sin repetidores.
- Configuración por interruptores de velocidad de funcionamiento, tamaño de byte resistencias de pull-up, pull-down y final de bus.
- Configuración por jumpers internos de opciones de loopback para **control de flujo por hardware**.
- Indicación por LEDs de alimentación externa, estado de la recepción, estado de la transmisión y velocidad de funcionamiento.
- **Alimentación desde el puerto serie del PC** y opción de alimentación externa de 7-30VDC (transformador 220 VAC-12 VDC opcional).
- Conector DB9H para puerto RS-232 (cable serie DB9M-DB9H 1.8 metros opcional).
- Conector de tornillo enchufable para puerto RS-485. Opción de otros conectores de bus RS-485: DB9 macho, DB9 hembra, RJ-45, RJ-11, RJ-12, jack, etc.
- Soporte opcional para montaje en carril DIN.
- Dimensiones: 100 x 50 x 25 mm

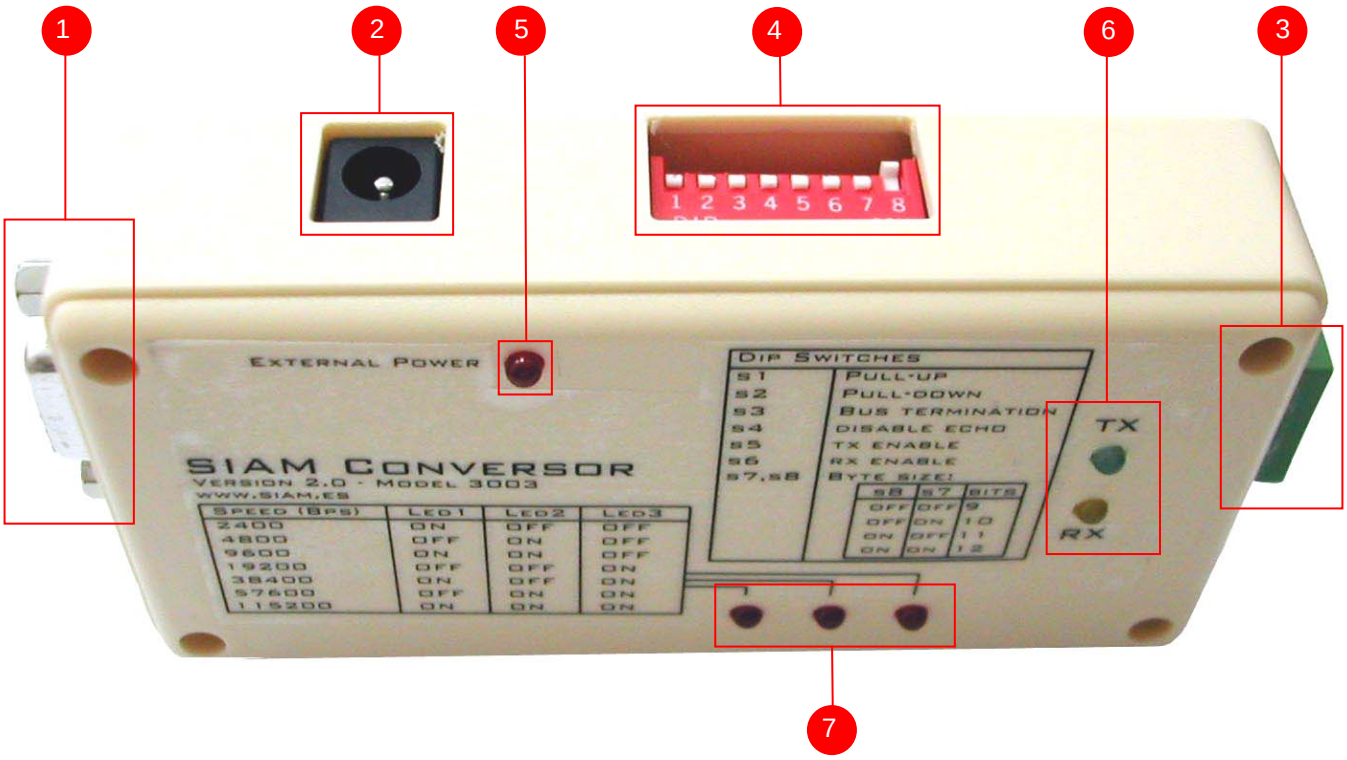
CONTENIDO

- Conversor 232/485.
- Manual de usuario.
- Transformador de alimentación de 220 VAC a 12 VDC (opcional).
- Cable alargador de puerto serie para conexión entre el conversor y un puerto serie DB9 macho RS-232 (opcional).
- Soporte para montaje en carril DIN (opcional).

INTRODUCCIÓN

SiAM-Conversor es un conversor de comunicaciones RS-232 a RS-485 con control automático del sentido de la transmisión (Auto-RTS) y con detección automática de la velocidad de comunicaciones (Auto-velocidad).

En la siguiente figura pueden observarse la disposición de los interruptores de configuración, los LEDs de visualización y los conectores del conversor.



1. Conector DB9 para RS-232.
2. Conector de alimentación.
3. Conector de bus RS-485.
4. Interruptores de configuración.
5. LED de alimentación externa
6. LEDs de monitorización de la comunicación.
7. LEDs de monitorización de la velocidad.

BUS RS-485 Y CONTROL DE LA TRANSMISIÓN

El bus RS-485 –denominación convencional de la norma TIA/EIA-485 presenta un gran número de ventajas respecto al RS-232:

- Permite comunicaciones *multipunto* de hasta 32 nodos, a diferencia de la comunicación *punto-a-punto* del RS-232 que sólo permite comunicar 2 estaciones.
- Permite aumentar la distancia de comunicación hasta más de 1000 metros (dependiendo de la velocidad de transmisión).
- Permite velocidades de comunicación mucho más altas que el RS-232, llegando hasta 10 Mbits/s.
- Mayor inmunidad al ruido.

El medio físico consiste en un par trenzado (apantallado o no) cuyos hilos se denominan 485+/485- (aunque también se suelen denominar TX+/TX- o A/B). Un bit 1 se traduce en el bus en una diferencia de potencial positiva entre 485+ y 485- mayor de 0.2V (típicamente 1.5V), y de forma recíproca, un 0 establece una diferencia de potencial negativa entre 485+ y 485-.

El bus RS-485 es un medio compartido *half-duplex* en el que las estaciones no pueden transmitir y recibir datos al mismo tiempo. Los nodos deben habilitar sus drivers de transmisión solamente cuando han de transmitir datos, y deshabilitarlos acto seguido para dejar el bus libre y que el resto de nodos pueda transmitir. La señal que controla la habilitación de la transmisión es el *Request To Send* o *RTS*. El control de esta señal en los puertos RS-232 de un PC (o de cualquier otro dispositivo con un puerto RS-232) es complicado, ya que debe programarse el puerto serie a bajo nivel para impedir un retraso excesivo en la deshabilitación del RTS tras la transmisión.

SiAM-Conversor incluye un control automático del RTS basado en microcontrolador que garantiza la correcta transmisión de datos desde la parte RS-232 a la parte RS-485 sin necesidad de programar la línea RTS del puerto RS-232.

FUNCIONAMIENTO AUTO-RTS Y AUTO-VELOCIDAD

En el modo Auto-RTS es muy importante conocer con exactitud la velocidad de transmisión actual, ya que el retardo de desactivación de la transmisión se calcula en función de la misma. En este modo, el conversor estima la velocidad actual mediante la duración de los pulsos en el puerto RS-232. La velocidad detectada se mostrará en los LEDs de monitorización de la velocidad.

La detección de la velocidad se realiza de forma dinámica, de forma que si el dispositivo transmisor cambia la velocidad de comunicación, el conversor lo detectará pasado un corto periodo de tiempo y ajustará automáticamente el retardo de desactivación de la transmisión.

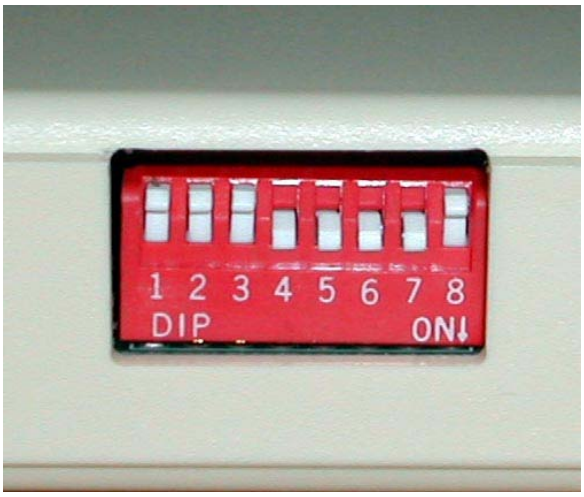
Este conversor presenta un mecanismo de seguridad en el modo de autodetección de la velocidad por el cual, transcurridos unos segundos sin actividad en la transmisión, se produce un reset automático y se establece la velocidad mínima de 2400 bps.

Siempre que sea posible, es conveniente programar los dispositivos RS-232 de forma que hagan una espera de al menos un tiempo de byte antes de comenzar a transmitir, para asegurar que el dispositivo que realizó la transmisión anterior ha liberado el bus antes de que comience la nueva transmisión. Si esto no se tiene en cuenta, se pueden producir errores en las comunicaciones. A velocidades más altas, el retardo del RTS es menor que los tiempos de proceso de los dispositivos y este problema no es tan importante. De hecho, este conversor ha sido utilizado en multitud de aplicaciones para comunicar con multitud de dispositivos RS-485 sin ningún problema debido a los retardos.

La siguiente tabla muestra los tiempos de retardo mínimos para las distintas velocidades y tamaños de byte de 9, 10, 11 y 12 bits.

Velocidad	Tiempo de byte (9 bits)	Tiempo de byte (10 bits)	Tiempo de byte (11 bits)	Tiempo de byte (12 bits)
2400 bps	3.750 ms	4.167 ms	4.583 ms	5.000 ms
4800 bps	1.875 ms	2.083 ms	2.292 ms	2.500 ms
9600 bps	0.938 ms	1.042 ms	1.146 ms	1.250 ms
19200 bps	0.469 ms	0.521 ms	0.573 ms	0.625 ms
38400 bps	0.234 ms	0.260 ms	0.286 ms	0.313 ms
57600 bps	0.156 ms	0.174 ms	0.191 ms	0.208 ms
115200 bps	0.078 ms	0.087 ms	0.095 ms	0.104 ms

INTERRUPTORES DE CONFIGURACIÓN



Los ocho interruptores de configuración están situados en el lateral de la caja del conversor, y están inactivos (OFF) en la posición superior y activos (ON) en posición inferior, tal y como indica la flecha.
Los ajustes por defecto de los interruptores de configuración son los que se pueden ver en la figura de la derecha: S1, S2, S3 y S8 inactivos y S4, S5, S6 y S7 activos.
La utilidad de cada uno de los interruptores de configuración (de izquierda a derecha) puede verse en la tabla siguiente:

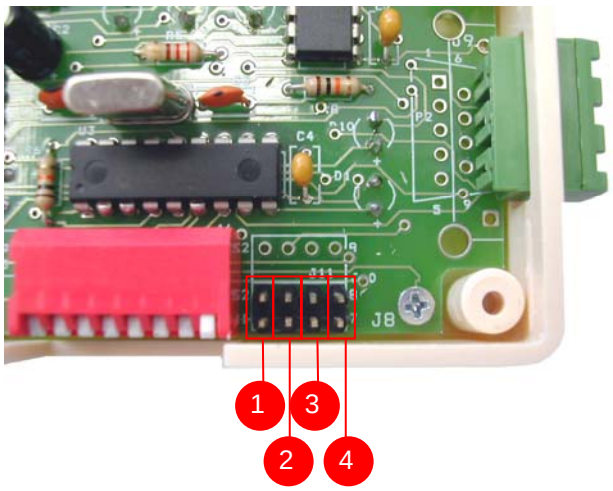
Interruptor	Descripción	Utilidad y notas
S1	Pull-up	Activa la resistencia de pull-up de 390 Ω para estabilizar el bus. **Sólo debe estar activa en uno de los nodos de la red RS-485**.
S2	Pull-down	Activa la resistencia de pull-down de 390 Ω para estabilizar el bus. **Sólo debe estar activa en uno de los nodos de la red RS-485**.
S3	Final de bus	Activa la resistencia de final de bus de 2200 Ω para evitar reflexiones en el bus. **Debe activarse en los nodos extremos del bus** y desactivarse en los nodos intermedios.
S4	Deshabilitación de eco	Si S4 está inactivo, se habilita el eco en el bus RS-485. Esto quiere decir que todos los datos que transmita el conversor serán también recibidos por el mismo conversor. Si S4 se activa, al transmitir datos no se recibirá nada. Algún software determinado puede exigir la habilitación del eco para su correcto funcionamiento, pero en general este interruptor **debe estar normalmente activo**.
S5	Habilitación de TX	Este interruptor controla si se habilita la transmisión al bus 485. Si está inactivo, no se transmitirá ningún dato al bus, con lo que el dispositivo solamente podrá recibir datos (siempre y cuando el interruptor siguiente está activo). Generalmente **deberá estar siempre activo**.
S6	Habilitación de RX	Este interruptor controla si se habilita la recepción del bus 485. Si está inactivo, no se recibirá ningún dato del bus, con lo que el dispositivo solamente podrá transmitir datos (siempre y cuando el interruptor anterior está activo). Generalmente **deberá estar siempre activo**.

<table>
<tr><th>Interruptor</th><th>Descripción</th><th>Utilidad y notas</th></tr>
<tr><td>S7,S8</td><td>Tamaño de byte</td><td>Estos dos interruptores seleccionan uno de los cuatro tamaños de byte posibles (incluyendo bits de datos, bit de start, bits de stop y bit de paridad) según indica la siguiente tabla:

<table>
<tr><th>S8</th><th>S7</th><th>Tamaño de byte</th><th>Configuraciones posibles
(Bits de datos-Paridad (Si/No)-Bits de stop)</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>9 bits</td><td>7-No-1</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>10 bits</td><td>8-No-1, 7-Si-1, 7-No-2</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>11 bits</td><td>8-Si-1, 8-No-2</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>12 bits</td><td>8-Si-2</td></tr>
</table>

Si no se conoce el tamaño de byte que se va a utilizar en la comunicación, debe probarse la opción que de mejor funcionamiento.</td></tr>
</table>

JUMPERS DE CONFIGURACIÓN

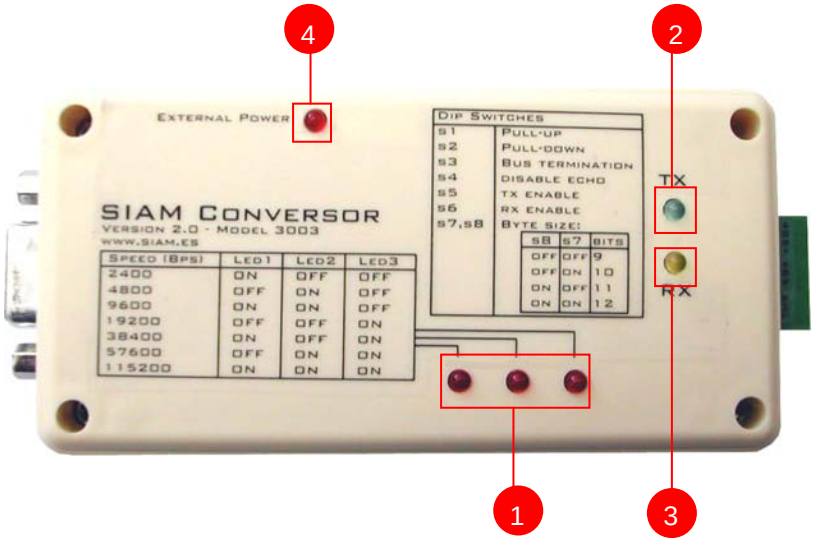


Los jumpers de configuración no se encuentran accesibles desde el exterior del conversor, ya que su funcionalidad no será requerida en la gran mayoría de aplicaciones. Si en algún caso fuera necesario activarlos, para acceder a ellos se deberá abrir la carcasa de plástico. Se encuentran situados justo al lado de los ocho microinterruptores de configuración, tal y como muestra la figura de la izquierda. Su utilidad viene reflejada en la siguiente tabla:

Jumper	Descripción	Utilidad y notas
J1	Activación de LEDs sin alimentación externa	Si se activa este jumper, se forzará a que el conversor mantenga los LEDs activos aún en caso de que esté funcionando sin alimentación externa. Se recomienda no activar este jumper puesto que puede hacer que el conversor consuma más corriente de la que puede dar el puerto serie, provocando fallos de funcionamiento.
J2	Loopback RTS-CTS	Puentea las líneas RTS y CTS del puerto RS-232.
J3	Loopback DTR-DSR	Puentea las líneas DTR y DSR del puerto RS-232.
J4	Loopback DTR-RI	Puentea las líneas DTR y RI del puerto RS-232.

Los puentes de loopback (RTS-CTS y DTR-DSR-RI) pueden ser necesarios si el software que controla el puerto requiere un control de flujo por hardware. En caso contrario, se recomienda dejar los jumpers correspondientes abiertos.

LEDS DE MONITORIZACIÓN



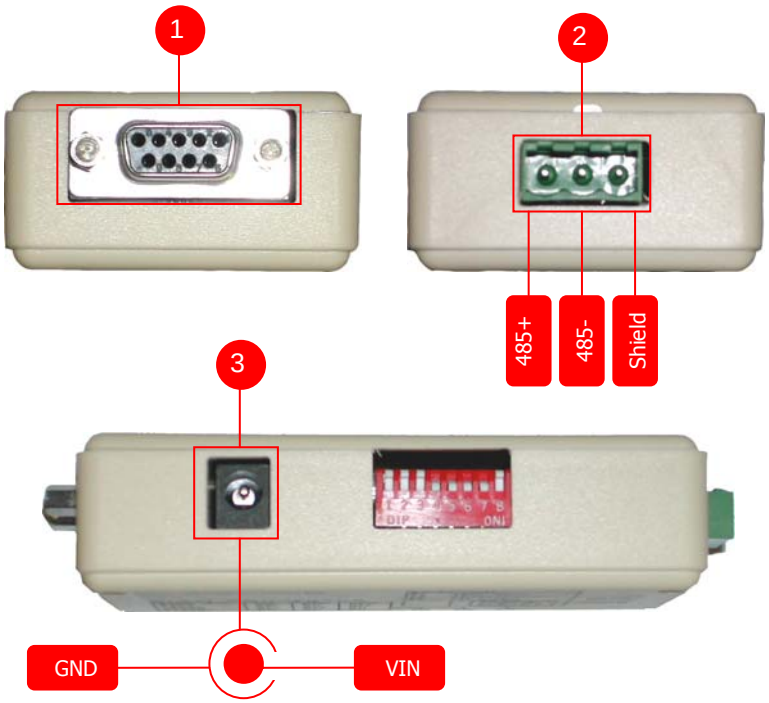
1. **LEDs de monitorización de la velocidad.** Estos leds indican la velocidad detectada por el conversor según la equivalencia mostrada en la tabla siguiente:

L1	L2	L3	Velocidad detectada
Off	Off	Off	---
On	Off	Off	2400 bps
Off	On	Off	4800 bps
On	On	Off	9600 bps
Off	Off	On	19200 bps
On	Off	On	38400 bps
Off	On	On	57600 bps
On	On	On	115200 bps

2. **LED de estado de recepción**. Se activa cuando se reciben datos por el bus RS-485.
3. **LED de estado de transmisión**. Se activa cuando el dispositivo RS-232 está transmitiendo y el conversor tiene la transmisión habilitada.
4. **LED de alimentación externa**. Indica si hay alimentación externa.

Si el conversor está siendo alimentado por el puerto serie, el conversor funcionará pero no se encenderá ningún LED –a no ser que se active el jumper de activación forzada de LEDs (ver pág. 8)- ya que normalmente la corriente que suministran los puertos serie no es suficiente para mantener todos los LEDs encendidos.

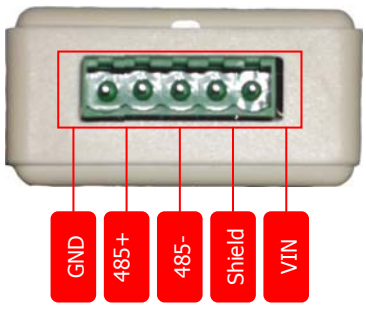
CONEXIONES



1. **Conexión puerto RS-232**. Conector DB9 hembra en el que se puede conectar un cable alargador de puerto serie como el suministrado.
2. **Conector del bus RS-485.** Aquí se conecta el cable de bus (a los terminales *485+* y *485-*) y la pantalla del cable (al terminal *Shield*). Conectar la pantalla evitará ruidos en el bus.
3. **Conexión de alimentación externa**. Se usa para conectar la fuente de alimentación externa de entre 7 y 30 VDC (positivo en el centro).

En algunos modelos personalizados del conversor, el conector de bus RS-485 puede ser un conector de un tipo distinto como DB9 macho, DB9 hembra, RJ-45, RJ-11, RJ-12, etc. En estos casos, la asignación de las líneas *485+*, *485-* y *Shield* a los pines del conector se especificará para cada caso en particular. En estos modelos también puede ser innecesario el conector de alimentación externa, ya que la alimentación puede introducirse en algunos pines del mismo conector de bus.

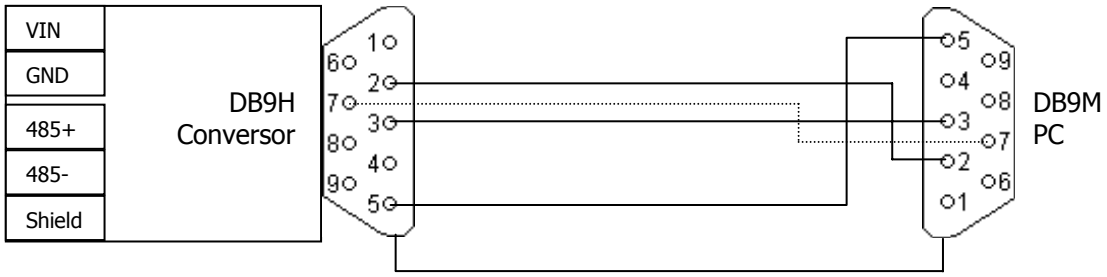
Se ofrece también la posibilidad de sustituir el conector de bus RS-485 enchufable de tres polos por un conector enchufable de cinco polos que permite la alimentación del conversor mediante los dos polos adicionales. En este caso, el esquema de conexión sería el indicado en la figura de la derecha.



No se debe alimentar el conversor simultáneamente a través del conector de bus RS-485 –en los modelos que lo permitan- y del conector de alimentación externa. Sólo debe conectarse la alimentación a uno de los dos conectores.

CONEXIÓN CON PC COMPATIBLE

La conexión del conversor al puerto RS-232 de un PC compatible se lleva a cabo con cables alargadores de puerto serie normales. El siguiente esquema muestra el conexionado:



La conexión de las carcasas de los DB9 es opcional aunque recomendable para aumentar la inmunidad al ruido. También es posible la conexión a puertos serie con conectores DB25M mediante adaptadores estándar DB25-DB9.

CONEXIÓN CON PLC SIEMENS S7-200

Este conversor puede sustituir al adaptador de comunicaciones (Cable PC/PPI) de Siemens para las CPUs de la serie S7-200. Además, en este caso no se requiere alimentación externa del conversor ya que la CPU proporciona alimentación de 24 VDC por el puerto PPI. El conexionado se realiza según el siguiente esquema:

Para la comunicación con PLCs Siemens S7-200 a poca distancia, se ofrece la posibilidad y se recomienda el uso de una versión específica del conversor que incorpora un conector DB9 macho que permite la conexión directa con el PLC y la alimentación del conversor mediante un cable alargador de puerto serie estándar.

CONEXIÓN CON DISPOSITIVO ESTÁNDAR RS-485

Los dispositivos con puertos RS-485 y conectores DB9 típicamente tienen asignadas las señales 485+ y 485- a los pines 3 y 8 respectivamente, y la pantalla a la carcasa del conector DB9. Así pues, la conexión se llevaría a cabo como en el esquema anterior eliminando las líneas de alimentación y masa (pines 7 y 2).

Se ofrece la posibilidad de versiones específicas del conversor con conectores DB9 –o de cualquier otro tipo- preparadas para comunicar con cualquier tipo de dispositivo RS-485, especificando el tipo de conector y la asignación de señales a los pines del conector. También se ofrece la posibilidad (si el dispositivo proporciona alimentación entre 7 y 30 VDC) de alimentar el conversor a través del conector de bus RS-485.

PREGUNTAS FRECUENTES

- **El conversor no recibe nada y el LED de recepción siempre está activo.**

  Comprobar que no se han invertido los cables de 485+ y 485-. Comprobar los interruptores de configuración de las resistencias de final de bus y de pull-up y pull-down. La resistencia de final de bus debe estar activa en el primer y el último dispositivo del bus RS-485. Las resistencias de pull-up y pull-down deben estar activadas solamente en uno de los dispositivos conectados al bus.

- **El conversor no funciona o funciona mal al alimentarlo directamente del puerto serie.**

  El conversor se alimenta de las líneas RTS y DTR del puerto RS-232. El software que haga uso del puerto serie debe activar estas líneas para que el conversor funcione sin alimentación externa. Si el software no lo hace o no puede ser configurado para que lo haga, el conversor necesitará una fuente externa de alimentación.

  En el caso en que las líneas RTS y DTR estén activas, puede que todavía haya problemas. Los puertos serie de los PC están muy limitados en cuanto a la cantidad de corriente que pueden proporcionar. Tanto es así que en algunos casos, como en algunos modelos de ordenadores portátiles, puede que el conversor no llegue a poder funcionar sin alimentación externa. En puertos serie normales, el conversor debería funcionar bien pero para ello se debe reducir su consumo al máximo. Por un lado, el conversor detecta la ausencia de alimentación externa y apaga los LEDs, pero se recomiendan las siguientes medidas adicionales:

  - Desactivar las resistencias de pull-up y pull-down, que pueden ser activadas en cualquier otro nodo del bus 485.
  - Desactivar, si es posible, la resistencia de terminación de bus. Esta no suelen ser necesarias a velocidades de 19200 bps o inferiores.
  - Desactivar, si es posible, las conexiones loopback para control de flujo por hardware.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Característica	Unidades	Mínimo	Máximo
Tensión de alimentación continua	V	7	30
Intensidad de consumo	mA	10	150
Potencia de consumo	W	0,07	4,5
Temperatura de funcionamiento	ºC	0	50
Humedad de funcionamiento	%	10	90

CARACTERÍSTICAS DE COMUNICACIONES

Característica	Unidades	Mínimo	Máximo
Número de estaciones en el bus RS-485	---	---	64
Velocidad de comunicación	bps	2400	115200[1]

[1] El funcionamiento a 115200 bps está en el límite de las prestaciones del conversor y presenta una cierta tasa de error, que puede ser subsanada mediante reintentos a nivel del protocolo de comunicaciones.

COPYRIGHT

Este producto con todos sus componentes y este manual son propiedad de Software i Automatismes Morvedre S.L.L., quedando prohibida la copia total o parcial del diseño, programa o soporte de la placa del conversor, así como de este manual. Cualquier acción en este sentido será denunciada según las leyes de protección de la propiedad intelectual.

Junio de 2004

Software i Automatismes Morvedre, S. L. L.
Vent de Ponent, 22
46520 Puerto de Sagunto
Valencia (España)
www.siam.es
info@siam.es